

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.07.2004

REC'D 16 SEP 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月 1日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-285441
[ST. 10/C]: [JP2003-285441]

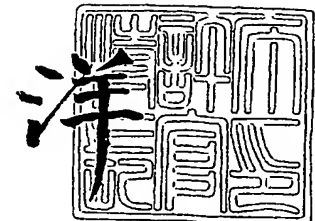
出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 255782
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/00
G09F 9/35
G02F 1/167

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内
【氏名】 浅尾 恭史

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】
【識別番号】 100082337
【弁理士】
【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】
【識別番号】 100083138
【弁理士】
【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】
【識別番号】 100089510
【弁理士】
【氏名又は名称】 田北 嵩晴

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 033558
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0103599

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

対向して配された一对の基板を備え、前記一对の基板のうちの一方の基板から入射された光を、画素が形成された他方の基板により単位画素毎に選択的に反射させた後、前記一方の基板から出射させる反射型表示素子であって、

前記光が入射される一方の基板に入射光をその進行方向側に散乱させる特性を有する散乱板を設け、前記入射光を反射させる他方の基板の単位画素周辺の少なくとも一部分に光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体を形成することを特徴とする反射型表示素子。

【請求項 2】

前記一对の基板の間に前記入射光を選択的に透過させる表示層を設け、前記表示層が透過状態であるとき、前記光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分により光を吸収、或は反射することを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示素子。

【請求項 3】

前記光を吸収する前記凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分の光吸収率が 60 % 以上であることを特徴とする請求項 2 記載の反射型表示素子。

【請求項 4】

前記光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分の高さを d [ミクロン]、単位画素の画素ピッチを p [ミクロン]、前記散乱板の散乱層と前記表示層との距離を h [ミクロン]、前記散乱板の散乱角度 Θ としたとき下記の式を満足することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の反射型表示素子。

【数 1】

$$\left| \frac{6\sqrt{2} \cdot d - 9 \cdot (2h + d)XY}{8Y^2 - X^2} \right| \leq 0.5p$$

$$\text{ただし、} X = \frac{1}{9} \left\{ 2\sqrt{2} \cos \Theta + 2\sqrt{6} \sin \Theta - \sqrt{9 - (\cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta)^2} \right\},$$

$$Y = \frac{1}{9} \left\{ \cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta + 2\sqrt{18 - 2 \cdot (\cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta)^2} \right\}$$

また、散乱角度 Θ は、散乱板に光を入射させた後、散乱成分を持って透過する散乱透過光について、散乱板による散乱を受けずに入射光線ベクトルを保存したまま透過する直線透過光の強度に対して半分の光強度が得られる角度の 2 分の 1 を散乱板の散乱角度とする。

【請求項 5】

前記光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分の高さ d が、少なくとも 5 ミクロン以上であることを特徴とする請求項 4 記載の反射型表示素子。

【請求項 6】

前記単位画素が、辺の長さが異なる形状の場合には、該単位画素の少なくとも長辺側に前記凸状もしくは壁状の構造体を設けることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の反射型表示素子。

【請求項 7】

前記凸状もしくは壁状の構造体が配設されている単位画素周囲にある辺は、画像表示時に下方向に位置することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の反射型表示素子。

【請求項 8】

前記凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分を、前記一部分の屈折率 n_w と、前記表示層の表示媒体の屈折率 n_d との間に $n_w > n_d$ の関係が成立するように構成することを特徴とする請求項 1 記載の反射型表示素子。

【請求項 9】

前記表示層は液晶により構成されている層であることを特徴とする請求項 2 乃至 8 いずれか 1 項に記載の反射型表示素子。

【請求項 10】

前記表示層は、透過状態であるとき、複数の粒子を電圧印加によって前記単位画素の周辺に設けられた隔壁部材に沿って堆積させる構成のものであることを特徴とする請求項 2 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の反射型表示素子。

【請求項 11】

前記隔壁部材に沿って堆積した複数の粒子により、前記光吸収性を有する凸状もしくは壁状の構造体を構成することを特徴とする請求項 10 記載の反射型表示素子。

【請求項 12】

解像度が 1 インチあたり 200 画素以上を有することを特徴とする請求項 2 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の反射型表示素子。

【書類名】明細書

【発明の名称】反射型表示素子

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型表示素子に関し、特に散乱板を備えたものに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、外光を利用する反射型表示素子は、自発光型表示素子やバックライトを有する表示素子と比較して低消費電力という特徴を有しており、携帯用電子機器など様々な用途に使用されている。そして、この反射型表示素子に関しては、より明るい表示を行うための構成が様々な研究機関から報告されている。

【0003】

中でも散乱板方式は素子構成として鏡面反射電極を用いるという簡素な構成で実現できることから、安価で高い表示品位の反射型表示素子を実現できるものとして期待されており、開発が進められている。

【0004】

ここで、この散乱板とは、実質的に全ての入射光をその進行方向側に散乱させる特性を有する光散乱層を有する、例えばフィルム状のものであって、これを表示層に対して入射光側に配設することによって、前方散乱の特性を利用して入射光の拡散度を制御するようにしている。そして、これは入射光の透過及び非透過を切り替えることができるシャッターデバイスとしての表示層、及び表示層の後方に存在する鏡面反射体とともに用いられる形態をとるのが一般的な構成である（特許文献1参照）。

【0005】

また、この散乱板方式を表示素子として応用するためには、その散乱性能を最適化することが必要である。例えば、散乱性が非常に弱い場合には入射光源に対して正反射方向のみが非常に明るく、それ以外の観測位置ではほとんど反射光を観測することができなくなることから、ほとんどの観測位置において非常に暗い表示となってしまう。

【0006】

一方、散乱性が非常に強い場合には、前述した「実質的に全ての入射光をその進行方向側に散乱させる特性」を維持することが困難となり、入射光の進行方向と逆側すなわち後方にも散乱してしまう。この場合、シャッターデバイスとしての表示層が極めて高いコントラストを得られる場合においても、この強い散乱性を有する散乱板の影響によって、高いコントラストを実現することができなくなる。したがって、散乱板を用いる場合には、最適な散乱性能に設計することが不可欠である。

【0007】

【特許文献1】特開平08-201802号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、このような散乱板を用いた従来の反射型表示素子は、どのように最適化したとしても本質的に画像周辺部分の表示のボケが発生してしまうという課題がある。

【0009】

次に、このような表示ボケについて図12～図14を用いて説明する。

【0010】

図12は散乱板が用いられる典型的な反射型表示素子の構成を示す図である。なお、同図においては、簡単のために点光源から直線光が入射した場合のみを考える。

【0011】

同図において、14は点光源から発せられた光であり、この光14は、空気中から前方散乱機能を有するフィルム状の散乱板である前方散乱板11の中に入射すると、まずスネルの法則にしたがって屈折し、散乱層である前方散乱板11の前方散乱層11aに達する

。そして、この後、前方散乱層 11a によって拡散され、表示層 12 へと達する。このときの、拡散光線の様子を符号 15～17 の直線で示した。

【0012】

ここで、実線 16 は前方散乱層 11a が存在しない場合の光線に相当するもので、前方散乱板 11 が配設されている場合には、この実線を通過する光線の量が最も多くなる。また、一点鎖線 15 は、前方散乱層 11a によって図面上にて反時計回り方向に拡散される最大範囲を示しており、二点鎖線 17 は前方散乱層 11a によって図面上にて時計回り方向に拡散される最大範囲を示している。そして、これら各光線は前方散乱層 11a を経て表示層 12 を通過した後、鏡面反射板 13 へと達する。

【0013】

次に、このように鏡面反射板 13 に達した各光線は、正反射する特性を有するので、同図に示したような軌跡を描いて反射し、このように反射した各光線は再び表示層 12 を通過した後、前方散乱層 11a へと達する。そして、この光は再び前方散乱層 11a によって拡散されて外界へと出射することになる。

【0014】

ところで、図 12 で説明した軌跡をたどって外界へと光線が出射されると、図 13 に示すように、観測者には符号 25 で示した範囲が光っているように観測される。ここで、表示層 12 を、例えば図 14 に示すような画像表示状態、即ち、符号 37 で示す範囲を白表示、符号 38 で示す範囲を黒表示、符号 39 で示す範囲を白表示となるように制御すると、図 13 で述べたように点光源 14 から発せられた光によって、観測者は図 14 の符号 35 で示した範囲が光っているように観測される。

【0015】

また、同様に、符号 39 の範囲の鏡面反射板 13 に達する光については、観測者が図 14 の符号 36 で示した範囲が光っているように観測することになる。つまり、図 14 の符号 38 で表した黒表示を観測することができないことになる。

【0016】

ここで、図 14 では画素ピッチが非常に細かい例を示したことから黒表示が実現できないという結果になるのであるが、画素ピッチがもう少し粗い場合には黒表示はできるものの、エッジボケのある表示になってしまうことになる。このようなことから、前方散乱板 11 を用いた場合、特にシャープなエッジを有する画像や、白い背景に黒く細い線を表示しようとした際には、表示ボケが生じてしまうことになる。

【0017】

なお、この課題を解決するため、従来は前方散乱板そのものの散乱特性を最適化することによって表示ボケの低減と高い表示性能とが両立する条件を見出そうとしていたが、これ以外にも反射型表示素子の構造自体を工夫することによっても課題を解決できる可能性がある。

【0018】

そこで本発明は、このような現状に鑑みてなされたものであり、構造自体の工夫によって表示ボケを抑制することのできる反射型表示素子を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明は、対向して配された一对の基板を備え、前記一对の基板のうちの一方の基板から入射された光を、画素が形成された他方の基板により単位画素毎に選択的に反射させた後、前記一方の基板から出射させる反射型表示素子であって、前記光が入射される一方の基板に入射光をその進行方向側に散乱させる特性を有する散乱板を設け、前記入射光を反射させる他方の基板の単位画素周辺の少なくとも一部分に光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体を形成することを特徴とするものである。

【0020】

また本発明は、前記一对の基板の間に前記入射光を選択的に透過させる表示層を設け、

前記表示層が透過状態であるとき、前記光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分により光を吸収、或は反射することを特徴とするものである。

【0021】

また本発明は、前記光を吸収する前記凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分の光吸収率が60%以上であることを特徴とするものである。

【0022】

また本発明は、前記光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分の高さをd [ミクロン]、単位画素の画素ピッチをp [ミクロン]、前記散乱板の散乱層と前記表示層との距離をh [ミクロン]、前記散乱板の散乱角度 Θ としたとき下記の式を満足することを特徴とするものである。

【0023】

【数2】

$$\left| \frac{6\sqrt{2} \cdot d - 9 \cdot (2h + d)XY}{8Y^2 - X^2} \right| \leq 0.5p$$

$$\text{ただし、} X = \frac{1}{9} \left\{ 2\sqrt{2} \cos \Theta + 2\sqrt{6} \sin \Theta - \sqrt{9 - (\cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta)^2} \right\},$$

$$Y = \frac{1}{9} \left\{ \cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta + 2\sqrt{18 - 2 \cdot (\cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta)^2} \right\}$$

【0024】

また、散乱角度 Θ は、散乱板に光を入射させた後、散乱成分を持って透過する散乱透過光について、散乱板による散乱を受けずに入射光線ベクトルを保存したまま透過する直線透過光の強度に対して半分の光強度が得られる角度の2分の1を散乱板の散乱角度とする。

【0025】

また本発明は、前記光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分の高さdが、少なくとも5ミクロン以上であることを特徴とするものである。

【0026】

また本発明は、前記単位画素が、辺の長さが異なる形状の場合には、該単位画素の少なくとも長辺側に前記凸状もしくは壁状の構造体を設けることを特徴とするものである。

【0027】

また本発明は、前記凸状もしくは壁状の構造体が配設されている単位画素周囲にある辺は、画像表示時に下方向に位置することを特徴とするものである。

【0028】

また本発明は、前記凸状もしくは壁状の構造体の少なくとも一部分を、前記一部分の屈折率 n_w と、前記表示層の表示媒体の屈折率 n_d との間に $n_w > n_d$ の関係が成立するように構成することを特徴とするものである。

【0029】

また本発明は、前記表示層は液晶により構成されている層であることを特徴とするものである。

【0030】

また本発明は、前記表示層は、透過状態であるとき、複数の粒子を電圧印加によって前記単位画素の周辺に設けられた隔壁部材に沿って堆積させる構成のものであることを特徴とするものである。

【0031】

また本発明は、前記隔壁部材に沿って堆積した複数の粒子により、前記光吸収性を有する凸状もしくは壁状の構造体を構成することを特徴とするものである。

【0032】

また本発明は、解像度が1インチあたり200画素以上を有することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0033】

以上説明したよう本発明のように、光が入射される一方の基板に入射光をその進行方向側に散乱させる特性を有する散乱板を設け、一方の基板から入射された光を単位画素毎に選択的に反射させる他方の基板の、単位画素周辺の少なくとも一部分に光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体を形成することにより、表示ボケを抑制することができる。そして、このように構造自体を工夫することにより、表示ボケの無い良好な表示品位が得られる反射型表示素子を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明について図面を用いて詳細に説明する。

【0035】

図1は、本発明の実施の形態に係る反射型表示素子の構成を示す図である。なお、同図において、図12と同一符号は、同一又は相当部分を示している。

【0036】

同図において、48は矢印41～43に対応する画素の周辺の一部、本実施の形態においては両端に立設された凸状もしくは壁状の構造体である隔壁であり、この隔壁48は光吸収機能（光吸収性）を有している。そして、このような光吸収機能を有している隔壁48を立設することにより、点光源から発生した後、前方散乱板11（前方散乱層11a）に入射して散乱した光44の一部を吸収することができ、この結果、鏡面反射板13から反射した後、再び前方散乱板11に達する光は符号46で示した矢印の範囲内のみとなる。

【0037】

また、同様に、点光源から発せられた後、前方散乱板11（前方散乱層11a）に入射して散乱した光45は隔壁48によって一部が吸収され、この結果、鏡面反射板13から反射した後、再び前方散乱板11に達する光は符号47で示した矢印の範囲内のみとなる。

【0038】

つまり、隔壁48を設けることによって、既述した図14のような黒表示が出来ないという状況を回避することができ、図1で示したように明確に白黒の表示を行うことができるようになる。なお、このとき隔壁48によって明確な白黒のコントラストを得るためには、隔壁48における光吸収率は60%以上であることが好ましい。

【0039】

このように、本発明者は、画素の周辺領域の少なくとも一部分に可視光吸収性の隔壁48を設けることにより、表示ボケを抑制することができることを見出した。

【0040】

図2は、反射型表示素子の他の構成として、鏡面反射板13が設けられると共に、前方散乱板11が設けられた不図示の一方の基板から入射された光を反射する不図示の基板（以下、反射基板という）側の矢印61～63に対応する単位画素の周辺部分に光吸収領域となるブラックマトリクス68を設け、単位画素周辺部分が遮光されるようにしたものである。

【0041】

なお、図3は、図2の比較例として、前方散乱板11が設けられると共に、反射基板と対向する不図示の基板（以下、対向基板という）側の、矢印51～53に対応する単位画素の周辺部分に対応する位置にブラックマトリクス57を設けた例である。

【0042】

ここで、図2に示すように対向する一対の基板のうち反射基板側の単位画素周辺にブラックマトリクス68を設けた場合、矢印66及び67で示した範囲を観測者が観測することになる。これに対し、図3に示すように対向する一対の基板のうち対向基板側にブラックマトリクス57を設けた場合は、既述した図14と同様、黒表示を観測することができない。

【0043】

つまり、反射基板側の単位画素周辺に光吸収領域（ブラックマトリクス68）を設けるようにした方が白黒表示を明確に区別することができる。したがって、図1のように隔壁48を立設する場合でも、隔壁48を反射基板側に設ける構成の方が効果的であり好ましい。

【0044】

次に、表示ボケを抑制することができる隔壁48の高さ、ピッチ等のパラメータについて図4を用いて説明する。なお、このとき隔壁48は既述した結論に基づき反射基板73側に接している構成となっている。

【0045】

図4において、 a_1 は点光源から発せられた光74によって観測者が観測できる範囲の右端、同様に b_1 は点光源から発せられた光74によって観測者が観測できる範囲の左端を表している。また、 a_2 は点光源から発せられた光75によって観測者が観測できる範囲の右端、同様に b_2 は点光源から発せられた光75によって観測者が観測できる範囲の左端を表している。

【0046】

このとき b_1 と a_2 が重なってしまう条件の場合には、図14で説明したように黒表示が出来なくなってしまうことになる。ここで、本発明者の検討によると、 b_1 と a_2 の距離は画素ピッチ p の半分以上ある場合に画像ボケが気にならないことがわかった。一方、 b_1 と a_2 の距離が画像ピッチ p の2倍に近くなってしまう場合には表示される範囲が極めて狭くなってしまい、所望の表示が得られないことがわかった。

【0047】

つまり、表示品位と画素ピッチ p には密接な関係にあることがわかった。そして、本発明者の検討によると、 b_1 と a_2 の距離は画素ピッチ p の1.5倍以下である場合に所望の表示が得られることがわかった。

【0048】

ここで、光吸収特性を有する隔壁48の高さを d 、前方散乱層11aから光吸収特性を有する隔壁48に至るまでの距離を h 、入射光74、75の基板法線方向からの角度を θ 、前方散乱板11の拡散角度を Θ 、前方散乱板11及び表示層12の屈折率を等しいものと近似してこれを n とする。これと上記の条件とを勘案し、幾何的に計算すると以下の式が得られる。

【0049】

【数 3】

$$0.5p \geq \frac{3d \sin \theta' \cos \theta' - (2h + d) \sin \Theta' \cos \Theta'}{\cos^2 \theta' \cos^2 \Theta' - \sin^2 \theta' \sin^2 \Theta'} \geq -0.5p \quad \dots (1)$$

$$\text{ただし、} \sin \theta' = \frac{\sin \theta}{n},$$

$$\cos \theta' = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}}{n},$$

$$\sin(\theta' + \Theta') = \frac{\sin(\theta + \Theta)}{n},$$

$$\cos(\theta' + \Theta') = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2(\theta + \Theta)}}{n}$$

である。

【0050】

式(1)を整理すると、

【数 4】

$$0.5p \geq \left| \frac{3d \sin \theta' \cos \theta' - (2h + d) \sin \Theta' \cos \Theta'}{\cos^2 \theta' \cos^2 \Theta' - \sin^2 \theta' \sin^2 \Theta'} \right|$$

を得ることができる。

【0051】

ここで本発明者は上記 n の値として、一般的な高分子の屈折率の値と考えられる 1.5 を適用した。また、本発明に用いる反射型表示素子の使用状況から入射光源の角度 θ を基板法線方向から 30 度とすることが妥当であるものとして計算を行った。その結果、次式を得た。

【0052】

【数 5】

$$\left| \frac{6\sqrt{2} \cdot d - 9 \cdot (2h + d)XY}{8Y^2 - X^2} \right| \leq 0.5p \quad \dots (2)$$

$$\text{ただし、} X = \frac{1}{9} \left\{ 2\sqrt{2} \cos \Theta + 2\sqrt{6} \sin \Theta - \sqrt{9 - (\cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta)^2} \right\},$$

$$Y = \frac{1}{9} \left\{ \cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta + 2\sqrt{18 - 2 \cdot (\cos \Theta + \sqrt{3} \sin \Theta)^2} \right\}$$

【0053】

この式に基づき素子構成の設計をすることによって、前方散乱板 11 を用いた場合にもエッジボケの無い所望の表示を得ることが可能であることが推測できる。

【0054】

ところで、本発明は、鏡面反射板 13 での反射後の光線が隣接する画素に入り込む量を極力抑制することで表示ボケを抑制するということが基本思想である。したがって、この

基本思想によれば既述したように光吸収性の隔壁を立設する他、例えば光反射性を有する隔壁を立設するようにしても表示ボケに対しては有効であることがわかる。なお、この場合も上記と同様の設計指針に基づいて設計することが可能である。

【0055】

さらに、このような光反射性の隔壁構造を用いるのと同様の考え方に基づくと、光透過性の物質であったとしても、その物質の屈折率が表示層の屈折率よりも高い材質の隔壁構造を用いた場合には、鏡面反射板での反射後の光線が隔壁にぶつかったときに全反射光となる比率が増加することから、光反射性隔壁構造を用いる場合と同様に表示ボケに対しては有効であることがわかる。この場合も上記と同様に設計指針に基づいて設計することが可能である。

【0056】

このように、光が入射される対向基板に前方散乱板 11 を設け、反射基板の、単位画素周辺の少なくとも一部分に光吸収性、或は光反射性を有する隔壁 48 を形成することにより、表示ボケを抑制することができる。そして、このように構造自体を工夫することにより、表示ボケの無い良好な表示品位が得られる反射型表示素子を提供することができる。

【0057】

次に、このような本実施の形態の実施例 A～D について説明する。

【0058】

(実施例 A)

本実施例 A では反射型表示素子の一例である反射型液晶表示素子において、単位画素の周辺部分に光吸収性能を有する隔壁を形成すると共に、セル厚、画像ピッチ、対向基板の厚さを変化させることにより、また後述する前方散乱板の散乱角 Θ を散乱層の製法を変化させることにより 3 種類の反射型液晶表示素子を形成し、この後、各反射型液晶表示素子において隔壁の高さを変化させて表示特性の比較を行った。

【0059】

なお、本実施例において、3 種類の反射型液晶表示素子の共通の構成は以下のとおりである。

【0060】

液晶層の構造として、垂直配向処理を施した 2 枚のガラス基板を重ね合わせセル化し、液晶材料として $\Delta\epsilon < 0$ である液晶材料 MLC-6608 (メルク社製) を毛細管注入した。基板構造としてアクティブマトリクス (AM) セルを用いた。ここで、この AM セルは、一方の基板 (反射基板) に TFT が配置されたアクティブマトリクス基板を用い、TFT 側の画素電極にはアルミ電極を用いて反射型の構成とした。

【0061】

また、TFT 基板 (反射基板) と対向する基板 (対向基板) には厚さ 100 ミクロンの TAC (トリアセチルセルロース) を基材としてその上に散乱層が形成されている前方散乱板を設けて視野角を拡大させた。そして、このときの散乱度合いとして、前方散乱板を透過する光の散乱状態をゴニオフォトメーター (村上色彩社製) にて測定した。このとき入射光線がそのまま前方散乱板による散乱を受けずに直線的に透過した光の強度に対して半分の光強度になる散乱角度を前方散乱板の散乱角 Θ とした。

【0062】

また、いずれのセルも配向膜として JALS2022-R1 (JSR 製) を用い配向膜厚を 100 nm とし、この配向膜をラビングすることによってプレチルト角を付与した。なお、プレチルト角は基板法線方向から約 0.5 度とした。さらに、対向基板と前方散乱板に積層させるように広帯域 $\lambda/4$ 板付きの偏光板 (日東電工製) を配置した。これにより電圧無印加時には暗状態となり、電圧印加時には明状態となるようなノーマリブラック構成とした。

【0063】

また、単位画素の周辺部分に光吸収性能を有する隔壁を設けた。なお、この隔壁は次のように形成した。

【0064】

まず、TFT基板上にアクリル系感光性接着剤（東京応化工業社製「CFPR-016S」）をスピンコートし、80～90℃で180秒間プリベークした後、室温まで冷却し、超高圧水銀ランプによりマスクを介して200mJ/cm²（365nm）の紫外線を照射した。

【0065】

次に、トリエタノールアミン5%水溶液で20秒間現像後、純水でリンスし、さらにクリーンオープンで200℃、10分間のポストベークを行い、ライン幅5μmの断面が長方形の隔壁部材を各画素の周辺部、即ちマトリクス状に配設されている各電極の間隙に形成した。

【0066】

次に、この隔壁を形成した基板上に光硬化性樹脂（フジハント社製「黒色カラーモザイクCK7000」）を厚さ3μmになるように塗布し、85℃で15分間乾燥した。続いて高圧水銀灯を用いたフォトリソグラフィプロセスを用いることによって、500mJ/cm²で露光し、この後、現像液（フジハント社製現像液「CD」）を用いて現像した。

【0067】

これによって、隔壁の表面上にのみ黒色の着色パターンが形成され、他のアルミ電極上の黒色樹脂を完全に除去した。そして、このプロセスによってマトリクス状に配設された電極の周辺部分に光吸収性能を有する隔壁が形成された。なお、この黒色樹脂の可視光吸収率は98%であり、隔壁の高さdは(d_k+3)ミクロンである。ここで、d_kは、アクリル系感光性接着剤によって形成される壁面の高さを意味している。

【0068】

次に、セル厚、画像ピッチ、TFT基板と対向する基板の厚さ及び前方散乱板の散乱角θを変化させて形成した3種類の反射型液晶表示素子の表示特性の比較について説明する。なお、表示品位の評価については、標準的なオフィス環境に用いられる照明条件下にて表示させて主観評価による測定を行った。

【0069】

（反射型液晶表示素子1）

反射型液晶表示素子1は、アクティブマトリクス基板として対角5インチSVGA（800×600）の画素数を有する基板を用いた。このときの解像度は1インチあたり200画素、画素ピッチは127ミクロンである。また、表示層を構成する液晶層の厚みを15ミクロンとし、各画素周辺部にはTFT基板側に前述の光吸収性能を有する隔壁を設けた。このときの隔壁の高さdとして、5ミクロン、10ミクロン、15ミクロンとなるように前記d_kの値を調整した。また比較サンプルとして、壁面を設けないサンプルも準備した。

【0070】

対向基板には厚さ180ミクロンのガラスを用い、これに前方散乱板Aを貼り付けた。なお前方散乱板Aの散乱角θは10度であった。前方散乱板Aの基材とガラス厚の和は280ミクロンである。また、前方散乱板Aの散乱層と隔壁との距離を280ミクロンとした。

【0071】

この4つのサンプルを用いて、様々な表示をさせたときの表示特性の比較を行った。結果を表1に示す。

【0072】

【表1】

	d=5ミクロン	d=10ミクロン	d=15ミクロン	壁面なし（比較サンプル）
結果	表示ボケがほとんど感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが多かった。特に白地に黒の線を表示させたときに、黒が淡くなってしまい明確なコントラストが得られなかった。

【0073】

なお、図5は上記式(2)によって導かれる最大解像度を示す図であり、同図によると、図中、前方散乱板Aの散乱層と隔壁との距離(280ミクロン)に対応する符号81で示した直線と、dをパラメータとしたときに得られる曲線の交点が、本実施例のガラスの厚みに対応した最大解像度を示している。これによると、壁面を設けない(d=0の曲線)場合は、本構成で表示できる最大解像度が180ppiであるのに対して、5ミクロン以上の壁面を設けることによって得られる最大解像度が200ppi以上となることがわかる。

【0074】

したがって、式(2)で示した範囲内に素子構成を設計することによって良好な表示を得ることができることがわかる。

【0075】

(反射型液晶表示素子2)

反射型液晶表示素子2は、アクティブマトリクス基板として対角10インチSVGA(800×600)の画素数を有する基板を用いた。このときの解像度は1インチあたり100画素、画素ピッチは254ミクロンである。また、液晶層の厚みを15ミクロンとして、各画素周辺部にはTFI基板側に前述の光吸収性能を有する隔壁を設けた。このときの隔壁の高さdとして、5ミクロン、10ミクロン、15ミクロンとなるように前記d_kの値を調整した。また比較サンプルとして、壁面を設けないサンプルも準備した。

【0076】

対向基板には厚さ180ミクロンのガラスを用い、これに前方散乱板Bを貼り付けた。なお前方散乱板Bの散乱角θは20度であった。前方散乱板Bの基材とガラス厚の和は280ミクロンである。また、前方散乱板Bの散乱層と隔壁との距離を280ミクロンとした。

【0077】

この4つのサンプルを用いて、様々な表示をさせたときの表示特性の比較を行った。結果を表2に示す。

【0078】

【表 2】

	d=5ミクロン	d=10ミクロン	d=15ミクロン	壁面なし（比較サンプル）
結果	表示ボケがほとんど感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが多かった。特に白地に黒の線を表示させたときに、黒が淡くなってしまい明確なコントラストが得られなかった。

【0079】

なお、図6は上記式(2)によって導かれる最大解像度を示す図であり、同図によると、前方散乱板Bの散乱層と隔壁との距離(280ミクロン)に対応する図中符号91で示した直線と、dをパラメータとしたときに得られる曲線の交点が本実施例のガラスの厚みに対応した最大解像度を示している。

【0080】

これによると壁面を設けない(d=0の曲線)場合は本構成で表示できる最大解像度が96ppiであるのに対して、5ミクロン以上の壁面を設けることによって得られる最大解像度が100ppi以上となることがわかる。

【0081】

また、式(2)を導くにあたって、入射光源の角度 θ を基板法線方向から30度と仮定して計算を行ったが、それ以外の入射光源の角度を仮定して計算を行ったときに本実施例の結果と矛盾した結果が得られることが確認できた。つまり、入射光源の角度 θ が基板法線方向から30度であるという数値を代入した妥当性がこれによって確認できた。

【0082】

(反射型液晶表示素子3)

反射型液晶表示素子3は、アクティブマトリクス基板として対角7.5インチSVGA(800×600)の画素数を有する基板を用いた。このときの解像度は1インチあたり150画素、画素ピッチは191ミクロンである。また、液晶層の厚みを15ミクロンとして、各画素周辺部にはTF基板側に前述の光吸収性能を有する壁面を設けた。このときの壁面の高さdとして、5ミクロン、10ミクロン、15ミクロンとなるように前記dの値を調整した。また比較サンプルとして、壁面を設けないサンプルも準備した。

【0083】

対向基板には厚さ80ミクロンのガラスを用い、これに前方散乱板Bを貼り付けた。なお前方散乱板Bの散乱角 Θ は20度であった。前方散乱板Bの基材とガラス厚の和は180ミクロンである。また、前方散乱板Bの散乱層と隔壁との距離を180ミクロンとした。

【0084】

この4つのサンプルを用いて、様々な表示をさせたときの表示特性の比較を行った。結果を表3に示す。

【0085】

【表 3】

	d=5ミクロン	d=10ミクロン	d=15ミクロン	壁面なし（比較サンプル）
結果	表示ボケがほとんど感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが多かった。特に白地に黒の線を表示させたときに、黒が淡くなってしまい明確なコントラストが得られなかった。

【0086】

なお、図7は上記式(2)によって導かれる最大解像度を示す図であり、同図によると、前方散乱板Bの散乱層と隔壁との距離(180ミクロン)に対応する図中符号101で示した直線と、dをパラメータとしたときに得られる曲線の交点が本実施例のガラスの厚みに対応した最大解像度を示している。これによると壁面を設けない(d=0の曲線)場合では本構成で表示できる最大解像度が145ppiであるのに対して、5ミクロン以上の壁面を設けることによって得られる最大解像度が150ppi以上となることがわかる。したがって、式(2)で示した範囲内に素子構成を設計することによって良好な表示を得ることができることがわかる。

【0087】

(実施例B)

本実施例Bでは反射型表示素子の他の一例である電気泳動表示素子において、画像ピッチ、対向基板の厚さを変化させることにより、また後述する前方散乱板の散乱角 θ を散乱層の製法を変化させることにより3種類の電気泳動表示素子を形成し、この後、各電気泳動表示素子において隔壁の高さを変化させて表示特性の比較を行った。

【0088】

なお、図8は電気泳動表示素子の概略構成を示す図であり、同図に示すように第1基板(反射基板)110上にはポリイミドを用いた無色透明の絶縁層115が設けられ、この絶縁層115の下部にアルミで形成された第1電極113が設けられている。なお、この第1電極113には不図示の薄膜トランジスタによるスイッチング素子が接続されている。また、この第1電極113の面積は隔壁部材116で区画された面内に相当する。

【0089】

一方、絶縁層115の上面には第2電極114及び隔壁部材116が形成され、隔壁部材116で区画された空間には、パラフィン系炭化水素溶媒を主成分とする絶縁性液体118にカーボンブラックを含有したポリスチレン樹脂から成る黒色の帯電粒子117を分散させた分散液が充填されている。また第2基板(対向基板)111の上には、視野角を拡大させるよう前方散乱板119が設けられている。

【0090】

なお、本実施例において、3種類の電気泳動表示素子の共通の構成は以下の通りである。

【0091】

基板構造としてアクティブマトリクス(AM)セルを用いた。また、透明な第2基板111と隔壁部材116とを接着剤で固定した。また、隔壁部材116には、エポキシ系の感光性樹脂を使用し、接着剤にはUV硬化型接着剤を使用した。さらに、第2基板111

の上には厚さ100ミクロンのTAC（トリアセチルセルロース）を基材としてその上に散乱層が形成されている前方散乱板119を設けて、視野角を拡大させた。

【0092】

そして、このときの散乱度合いとして、前方散乱板119を透過する光の散乱状態をゴニオフォトメーター（村上色彩社製）にて測定した。このとき入射光線がそのまま前方散乱板119による散乱を受けずに直線的に透過した光の強度に対して半分の光強度になる散乱角度を前方散乱板の散乱角 θ とした。

【0093】

ところで、電気泳動表示素子は、第1電極113と第2電極114との間に電圧を印加することで表示を行うものであり、表示は白色或は黒色、さらには第1電極113及び第2電極114に印加する電圧信号の大きさや時間を適宜調整することで階調表示を行うことができる。

【0094】

例えば、白色表示時には帯電粒子117は、図8に示すように画素周辺部の隔壁部材表面上に存在し、黒色表示時には第1電極上に均一に分散することによって入射光が反射板113に到達することがない非透過状態となることによって明暗のコントラストを得ることができる。また、このような白色表示時において、黒色粒子が隔壁表面上に堆積する高さ（図中でdと記載）は第2電極114の形状や高さ、帯電粒子117の大きさなどに依存することがわかっている。

【0095】

次に、画像ピッチ、対向基板の厚さ及び前方散乱板の散乱角 θ を変化させて形成した3種類の電気泳動表示素子の表示特性の比較について説明する。なお、表示品位の評価については、標準的なオフィス環境に用いられる照明条件下にて表示させて主観評価による測定を行った。

【0096】

（電気泳動表示素子1）

電気泳動表示素子1は、アクティブマトリクス基板として対角5インチSVGA（800×600）の画素数を有する基板を用いた。このときの解像度は1インチあたり200画素、画素ピッチは127ミクロンである。

【0097】

また、電気泳動表示層の厚みを15ミクロンとして白色表示時に各画素周辺部に隔壁部材に沿って堆積する黒色粒子の堆積高さをdとして、2ミクロン、5ミクロン、10ミクロン、15ミクロンとなるように調整した。

【0098】

第2基板111には厚さ180ミクロンのガラスを用い、これに前方散乱板Aを貼り付けた。なお前方散乱板Aの散乱角 θ は10度であった。前方散乱板の基材とガラス厚の和は280ミクロンである。また、前方散乱板Aの散乱層と黒色粒子との距離を280ミクロンとした。

【0099】

この4つのサンプルを用いて、様々な表示をさせたときの表示特性の比較を行った。結果を表4に示す。

【0100】

【表 4】

	d=2ミクロン	d=5ミクロン	d=10ミクロン	d=15ミクロン
結果	若干の表示ボケが感じられた。	表示ボケがほとんど感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。

【0101】

なお、図9は上記式(2)によって導かれる最大解像度を示す図であり、同図によると、図中、前方散乱板Aの散乱層と隔壁との距離(280ミクロン)に対応する121で示した直線と、dをパラメータとしたときに得られる曲線の交点が本実施例のガラスの厚みに対応した最大解像度を示している。

【0102】

これによると黒色粒子の堆積高さが2ミクロンと低い値の場合は本構成で表示できる最大解像度が190ppiであるのに対して、黒色粒子の堆積高さを5ミクロン以上とすることにより、言い換えれば黒色粒子により5ミクロン以上の光を吸収する隔壁を形成することにより、得られる最大解像度が200ppi以上となることがわかる。したがって式(2)で示した範囲内に素子構成を設計することによって良好な表示を得ることがわかる。

【0103】

(電気泳動表示素子2)

電気泳動表示素子2は、アクティブマトリクス基板として対角10インチSVGA(800×600)の画素数を有する基板を用いた。このときの解像度は1インチあたり100画素、画素ピッチは254ミクロンである。

【0104】

また、電気泳動表示層の厚みを15ミクロンとして白色表示時に各画素周辺部に隔壁部材に沿って堆積する黒色粒子の堆積高さdとして、2ミクロン、5ミクロン、10ミクロン、15ミクロンとなるように調整した。

【0105】

第2基板111には厚さ180ミクロンのガラスを用い、これに前方散乱板Bを貼り付けた。なお前方散乱板Bの散乱角 θ は20度であった。前方散乱板Bの基材とガラス厚の和は280ミクロンである。また、前方散乱板Bの散乱層と黒色粒子との距離を280ミクロンとした。この4つのサンプルを用いて、様々な表示をさせたときの表示特性の比較を行った。結果を表5に示す。

【0106】

【表5】

	d=2ミクロン	d=5ミクロン	d=10ミクロン	d=15ミクロン
結果	表示ボケが感じられた。特に白地に黒の線を表示させたときに、黒が淡くなってしまい明確なコントラストが得られなかった。	表示ボケがほとんど感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。

【0107】

なお、図10は上記式(2)によって導かれる最大解像度を示す図であり、同図によると、図中、前方散乱板Bの散乱層と隔壁との距離(280ミクロン)に対応する121で示した直線と、dをパラメータとしたときに得られる曲線の交点が本実施例のガラスの厚みに対応した最大解像度を示している。

【0108】

これによると黒色粒子の堆積高さが2ミクロンと低い値の場合は本構成で表示できる最大解像度が98ppiであるのに対して、黒色粒子の堆積高さを5ミクロン以上とすることにより、言い換えれば黒色粒子により5ミクロン以上の光を吸収する隔壁を形成することにより、得られる最大解像度が100ppi以上となることがわかる。したがって、式(2)で示した範囲内に素子構成を設計することによって良好な表示を得ることがわかる。

【0109】

(電気泳動表示素子3)

電気泳動表示素子3は、アクティブマトリクス基板として対角7.5インチSVGA(800×600)の画素数を有する基板を用いた。このときの解像度は1インチあたり150画素、画素ピッチは191ミクロンである。

【0110】

また、電気泳動表示層の厚みを15ミクロンとして白色表示時に各画素周辺部に隔壁部材に沿って堆積する黒色粒子の高さdとして、2ミクロン、5ミクロン、10ミクロン、15ミクロンとなるように調整した。

【0111】

第2基板には厚さ80ミクロンのガラスを用い、これに前方散乱板Bを貼り付けた。なお前方散乱板Bの散乱角 θ は20度であった。前方散乱板Bの基材とガラス厚の和は180ミクロンである。また、前方散乱板Bの散乱層と黒色粒子との距離を180ミクロンとした。この4つのサンプルを用いて、様々な表示をさせたときの表示特性の比較を行った。結果を表6に示す。

【0112】

【表6】

	d=2ミクロン	d=5ミクロン	d=10ミクロン	d=15ミクロン
結果	表示ボケが感じられた。特に白地に黒の線を表示させたときに、黒が淡くなってしまい明確なコントラストが得られなかった。	表示ボケがほとんど感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。	表示ボケが全く感じられず良好な表示が得られた。

【0113】

なお、図11は上記式(2)によって導かれる最大解像度を示す図であり、同図によると、図中、前方散乱板Bの散乱層と隔壁との距離(180ミクロン)に対応する141で示した直線と、dをパラメータとしたときに得られる曲線の交点が本実施例のガラスの厚みに対応した最大解像度を示している。

【0114】

これによると黑色粒子の堆積高さが2ミクロンと低い値の場合は本構成で表示できる最大解像度が149ppiであるのに対して、5ミクロン以上の壁面を設けることにより、言い換えれば黑色粒子により5ミクロン以上の光を吸収する隔壁を形成することにより、得られる最大解像度が150ppi以上となることがわかる。したがって、式(2)で示した範囲内に素子構成を設計することによって良好な表示を得ることができるとわかる。

【0115】

また、これら電気泳動表示素子1～3において、黑色粒子の堆積高さが5ミクロン以下の場合において表示ボケを相対比較すると、表示素子の解像度が最も高かった電気泳動表示素子1が最も表示ボケの程度が軽かった。これにより、解像度が200ppi以上の表示によって表示ボケを軽減できることを確認した。

【0116】

なお、本実施例Bでは、液体中に帯電粒子が分散されている電気泳動表示素子を用いたが、電気泳動表示素子の代わりに、気体中に粒子が分散している粒子移動型表示素子や帯電していない粒子を用いる誘電泳動型表示素子など様々な表示方式のものを用いることができる。

【0117】

(実施例C)

本実施例Cでは反射型液晶表示素子において、画素の周辺部分に可視光反射性を有する隔壁を設けた。なお、この隔壁は次のように形成した。まず、TF基板の上にアクリル系感光性接着剤(東京応化工業社製「CFPR-016S」)をスピンコートし、80～90℃で180秒間プリベークした後、室温まで冷却し、超高圧水銀ランプによりマスクを介して200mJ/cm²(365nm)の紫外線を照射した。

【0118】

次に、トリエタノールアミン5%水溶液で20秒間現像後、純水でリンスし、さらにクリーンオープンで200℃、10分間のポストベークを行い、ライン幅5μmの断面が長方形の隔壁部材を各画素の周辺部、即ちマトリクス状に配設されている各電極の間隙に形成した。

【0119】

次に、この隔壁を形成した基板に対して、リフトオフ法によって隔壁部分のみに選択的にアルミを形成した。そして、このプロセスによってマトリクス状に配設された電極の周辺部分に可視光反射性能を有する隔壁が形成された。

【0120】

次に、こうして得られた反射型液晶表示素子において、隔壁の高さ d を変化させて複数種類の反射型液晶表示素子を形成し、これらの反射型液晶表示素子を標準的なオフィス環境に用いられる照明条件下にて表示させて主観評価による表示品位の測定を行った。

【0121】

その結果、可視光反射性隔壁を設けたときに表示ボケが改善されたことが確認できた。またこの隔壁高さが5ミクロン以上であったときに表示ボケが顕著に改善されたことが確認できた。

【0122】

(実施例D)

本実施例Dでは反射型液晶表示素子において、画素の周辺部分に最表面層が高屈折率物質からなる隔壁を設けた。なお、この隔壁は次のように形成した。まず、TFT基板上にアクリル系感光性接着剤(東京応化工業社製「CFPR-016S」)をスピコートし、80~90℃で180秒間プリベークした後、室温まで冷却し、超高圧水銀ランプによりマスクを介して200mJ/cm² (365nm)の紫外線を照射した。

【0123】

次に、トリエタノールアミン5%水溶液で20秒間現像後、純水でリンスし、さらにクリーンオープンで200℃、10分間のポストベークを行い、ライン幅5μmの断面が長方形の隔壁部材を各画素の周辺部、即ちマトリクス状に配設されている各電極の間隙に形成した。

【0124】

次に、この隔壁を形成した基板に対して、リフトオフ法によって隔壁部分のみに選択的にITOを形成した。このとき使用したITOの屈折率は2.0であった。

【0125】

また、本実施例で使用した液晶材料(MLC-6608)の屈折率は、常光屈折率が1.4756、異常光屈折率が1.5586であり、液晶層(表示層)に対して隔壁部分の屈折率の方が大きい構成とした。つまり、隔壁を、その屈折率 n_w が表示媒体である液晶の屈折率 n_d との間に $n_w > n_d$ の関係が成立するように構成した。これにより、マトリクス状に配設された電極の周辺部分に液晶層に対して相対的に高屈折率な物質からなる隔壁を形成した。

【0126】

次に、こうして得られた反射型液晶表示素子において、隔壁の高さ d を変化させて複数種類の反射型液晶表示素子を形成し、これらの反射型液晶表示素子を標準的なオフィス環境に用いられる照明条件下にて表示させて主観評価による表示品位の測定を行った。

【0127】

その結果、高屈折率隔壁を設けたときに表示ボケが改善されたことが確認できた。またこの隔壁高さが5ミクロン以上であったときに表示ボケが顕著に改善されたことが確認できた。

【0128】

ところで、実施例Aにおいては、隔壁の表面上に黒色の着色パターンを形成することにより光吸収性の隔壁を形成したが、例えば光吸収性の隔壁として、隔壁そのものを光吸収性物質で形成することも可能である。

【0129】

あるいは、粒子状などの光吸収性物質を、電界などの外場によって画素周辺領域あるいは画素周辺に存在する壁面近傍に偏在させるような表示モードを用いることで、液晶層(表示層)が実質的に透過状態を示す状態であるときに隔壁の少なくとも一部分が光吸収性物質に覆われているような構成をとることも可能である。特に、こうした電界による粒子

状物質の偏在を用いる表示モードを用いる場合は、隔壁そのものの材質として光吸収性の物質を用いる必要がないことから、プロセス容易性の観点から好適に用いることができる。

【0130】

また、同様の考え方によって、隔壁部分のみに選択的にアルミを形成することによって光吸収性の隔壁を形成する代わりに光反射性粒子を用いることができ、また隔壁部分のみに選択的にITOを形成することによって表示層の屈折率よりも高い隔壁を形成する代わりに高屈折率粒子を用いることもできる。

【0131】

さらに、これまで述べた画素周辺の光吸収などの特性を有する隔壁は、単位画素の全周囲に存在していてもよいし、周囲のうち的一部分のみであっても効果的である。なお一部分に配置されている場合には、単位画素の形状が長方形の場合のような辺の長さが異なるもの場合には、長辺側に配置するのが効果的である。

【0132】

あるいは、実際に本発明の反射型表示素子を使用するにあたって表示画像の向きがあらかじめわかっている場合には、単位画素の下側に配置するのが効果的である。つまり、標準的な姿勢で表示素子の情報を閲覧する場合には、屋外であれば太陽光からの照明、屋内であれば照明光は表示素子法線方向に対して上側から光照射されることになる。したがって、隣接画素に影響する表示情報ボケを抑制するためには、単位画素周囲のうち少なくとも下側に隔壁を配置するのが効果的である。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明の実施の形態に係る反射型表示素子の構成を示す図。

【図2】上記反射型表示素子の他の構成として反射基板側に光吸収領域を設けた際の表示状態を表す図。

【図3】図2の比較例として上記反射型表示素子の対向基板側に光吸収領域を設けた際の表示状態を表す図。

【図4】上記反射型表示素子の隔壁を形成する際の用いられるパラメータを示す図。

【図5】上記実施の形態の実施例Aで得られた結果を示す第1の図表。

【図6】上記実施の形態の実施例Aで得られた結果を示す第2の図表。

【図7】上記実施の形態の実施例Aで得られた結果を示す第3の図表。

【図8】上記実施の形態の実施例Bに係る電気泳動表示素子の概略構成を示す図。

【図9】上記実施の形態の実施例Bで得られた結果を示す第1の図表。

【図10】上記実施の形態の実施例Bで得られた結果を示す第2の図表。

【図11】上記実施の形態の実施例Bで得られた結果を示す第3の図表。

【図12】従来の反射型表示素子の表示ボケを説明する第1の図。

【図13】従来の反射型表示素子の表示ボケを説明する第2の図。

【図14】従来の反射型表示素子の表示ボケを説明する第3の図。

【符号の説明】

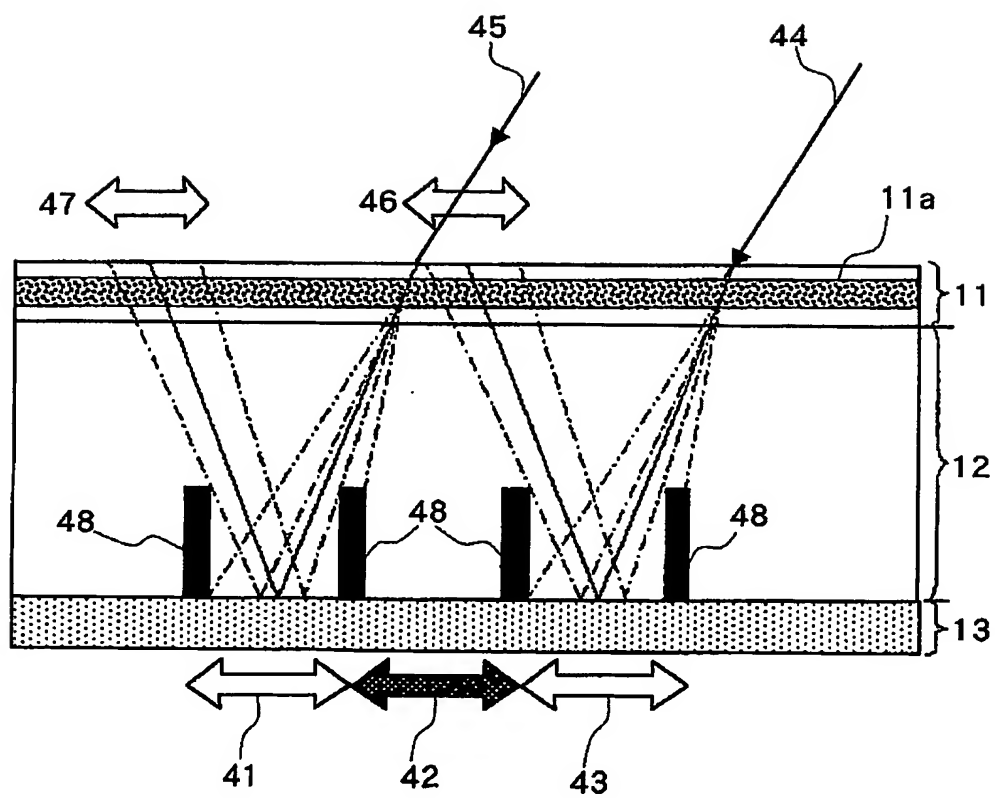
【0134】

- 1 1 前方散乱板
- 1 1 a 前方散乱層
- 1 2 表示層
- 1 3 鏡面反射板
- 4 5 光
- 4 8 隔壁
- 1 1 0 第1基板（反射基板）
- 1 1 1 第2基板（対向基板）
- 1 1 3 第1電極
- 1 1 6 隔壁部材

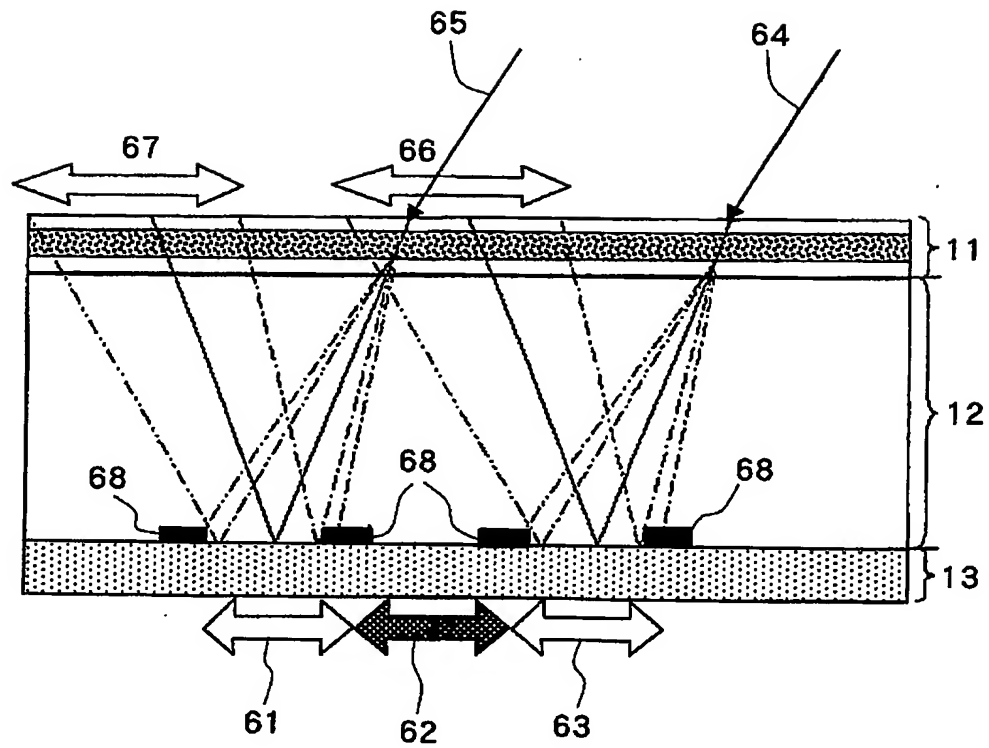
1 1 7 帯電粒子
1 1 9 前方散乱板

【書類名】 図面

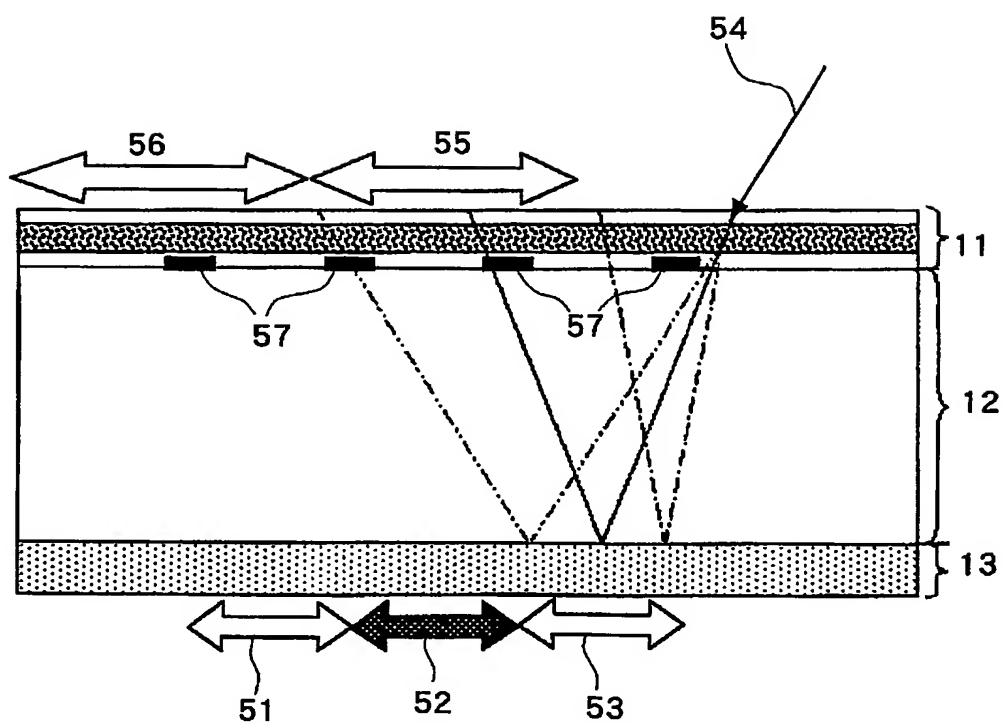
【図 1】



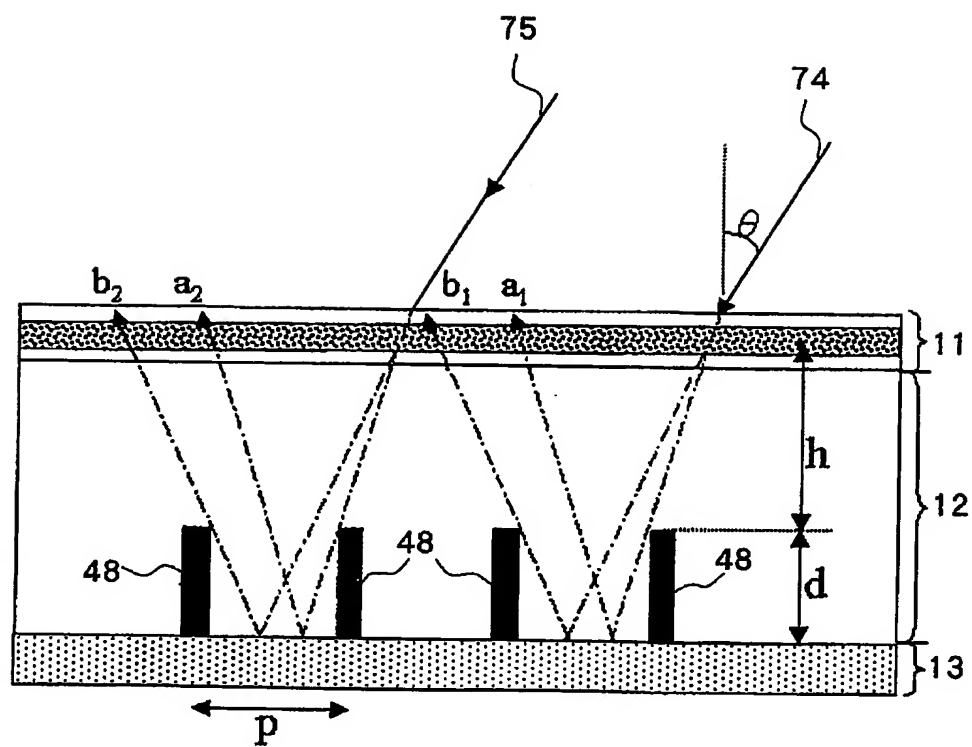
【図 2】



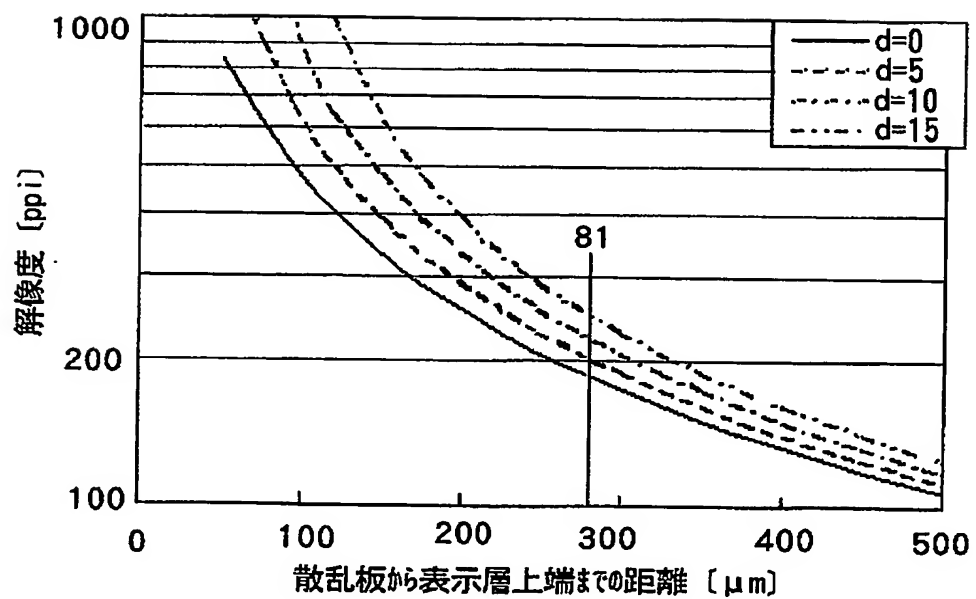
【図 3】



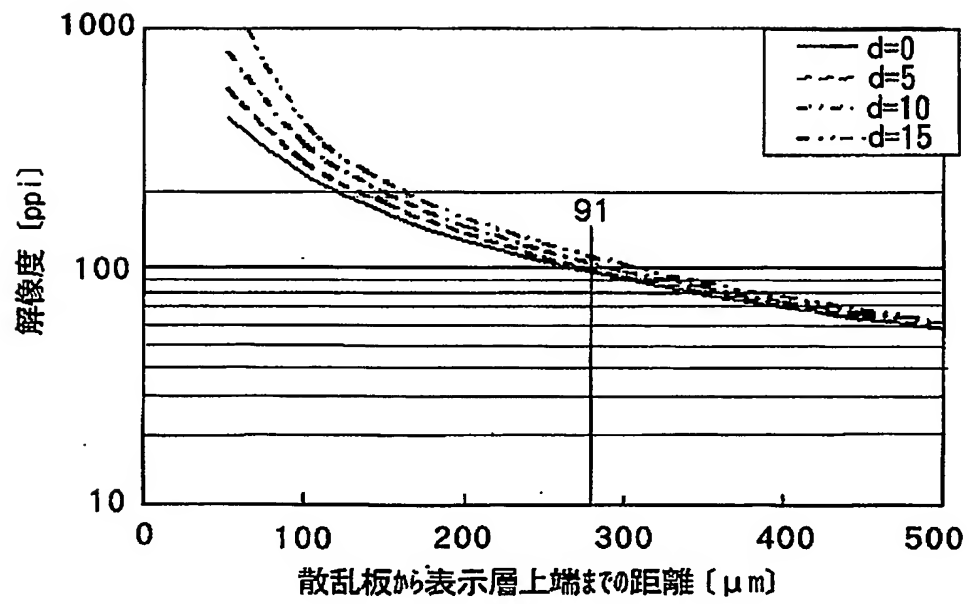
【図 4】



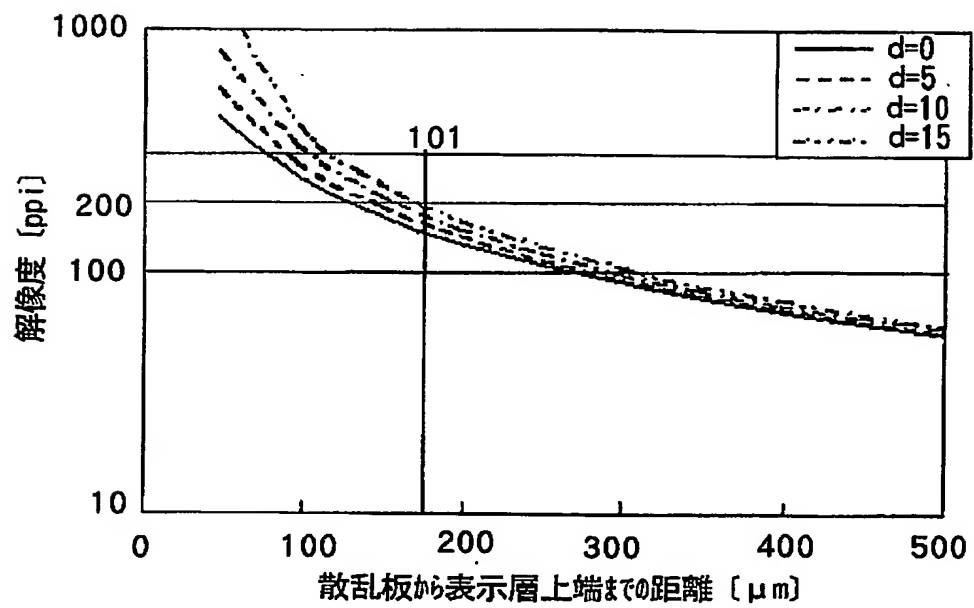
【図 5】



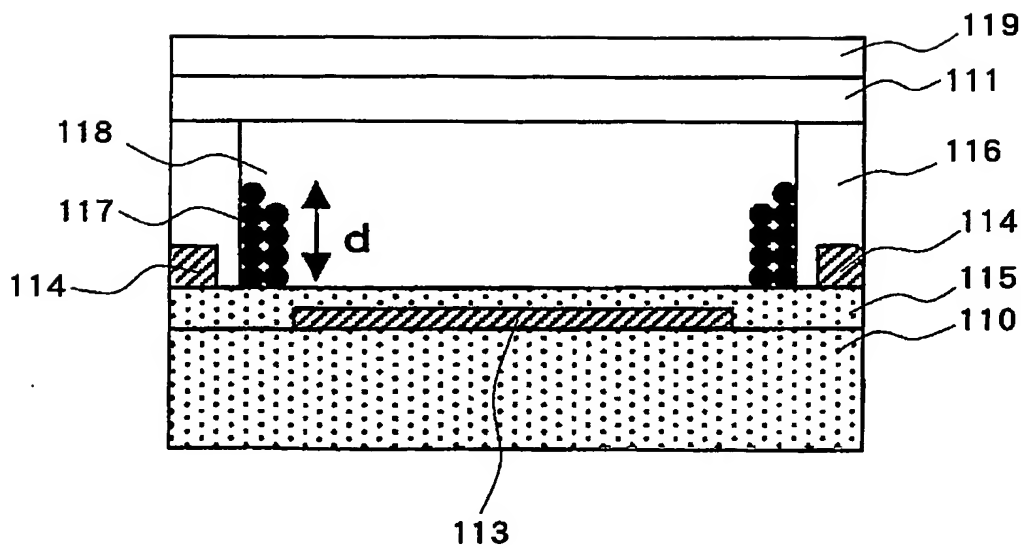
【図 6】



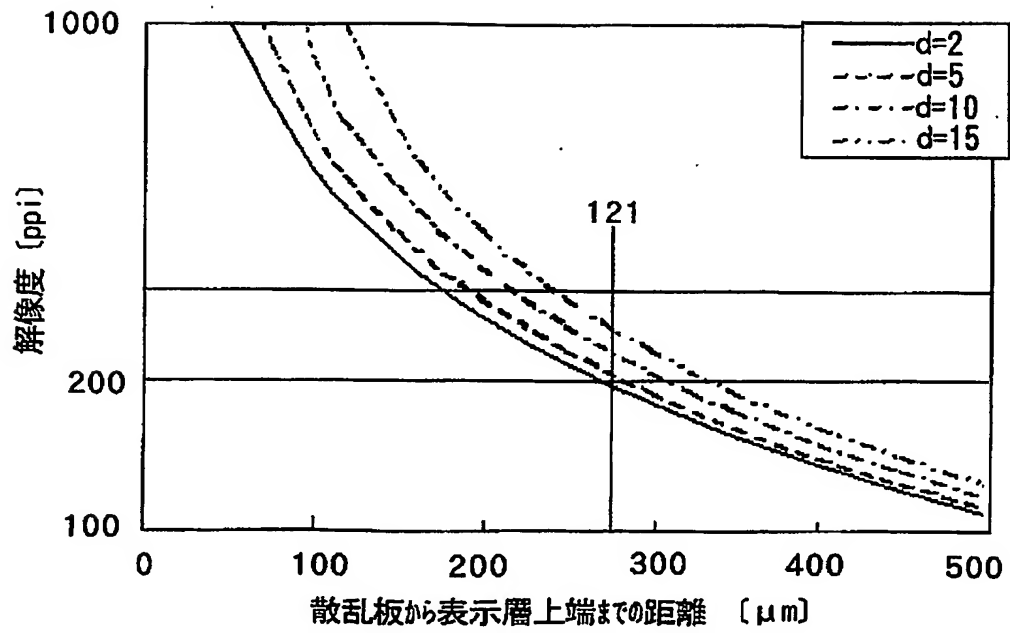
【図 7】



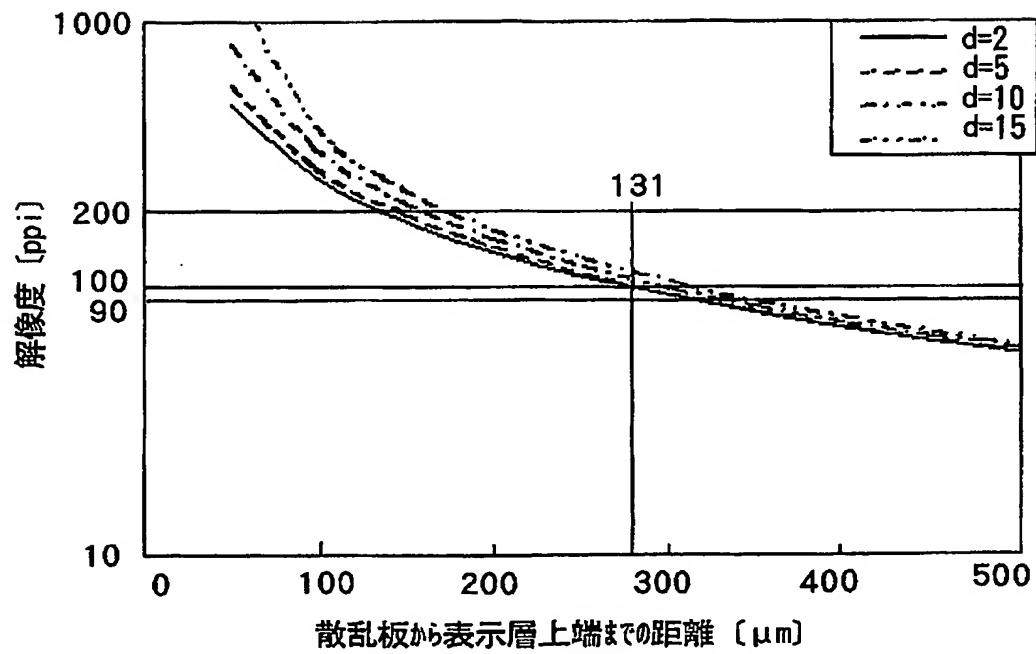
【図 8】



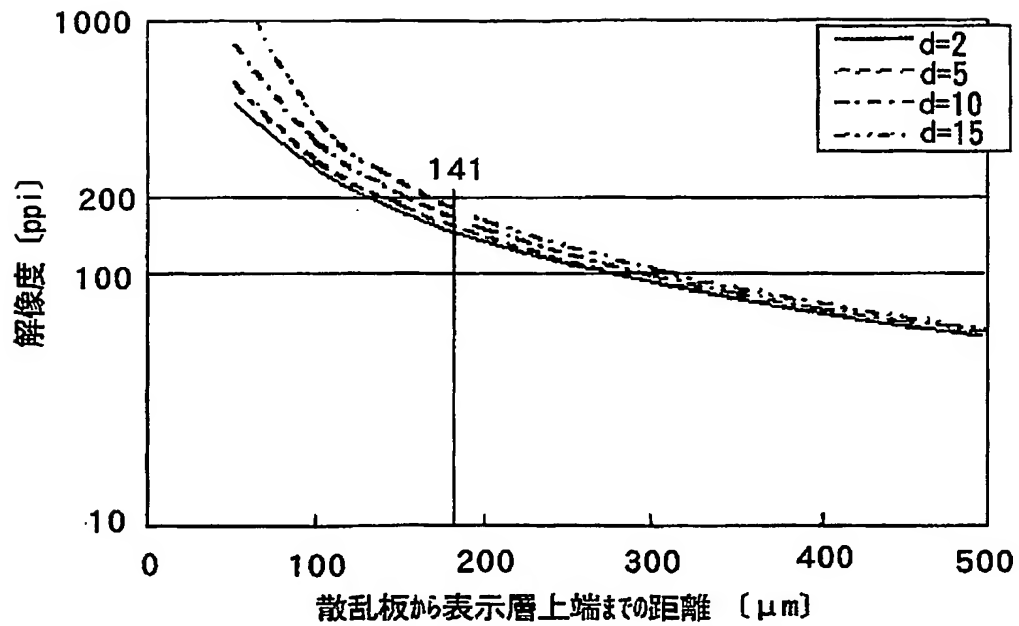
【図 9】



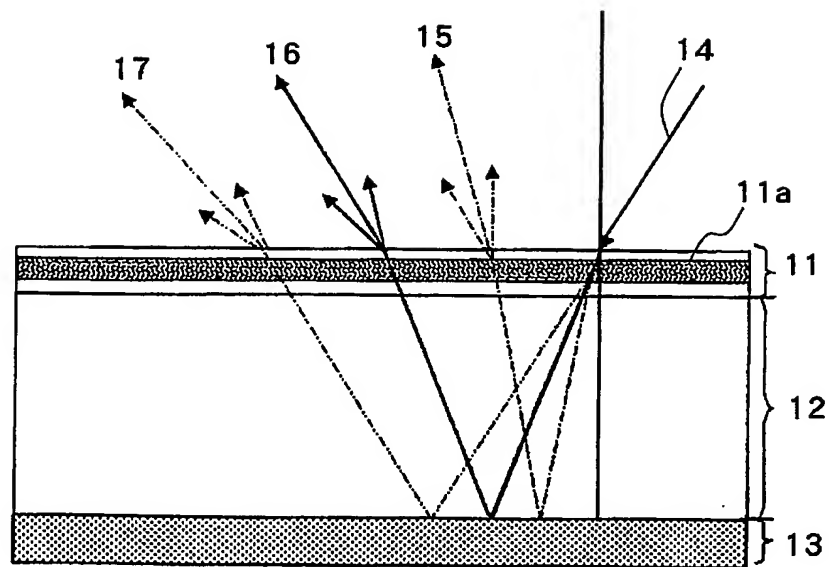
【図 10】



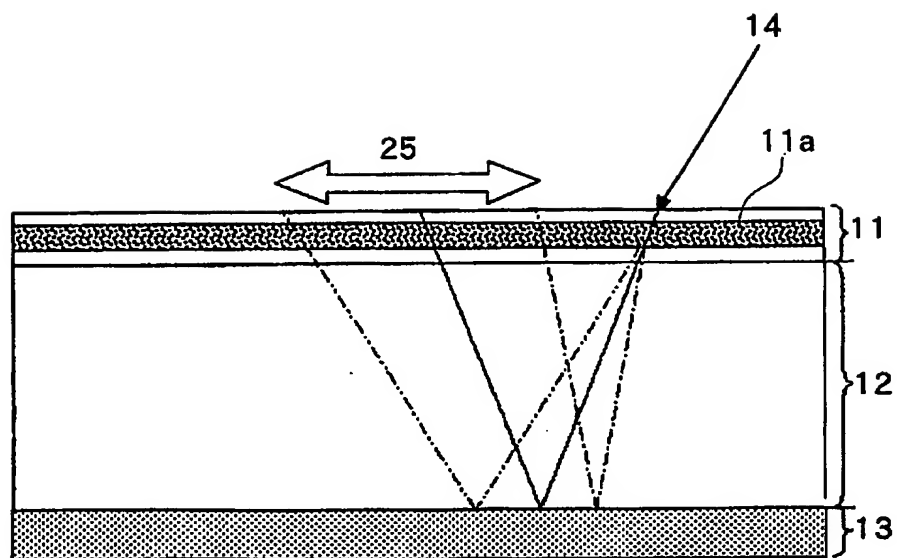
【図 11】



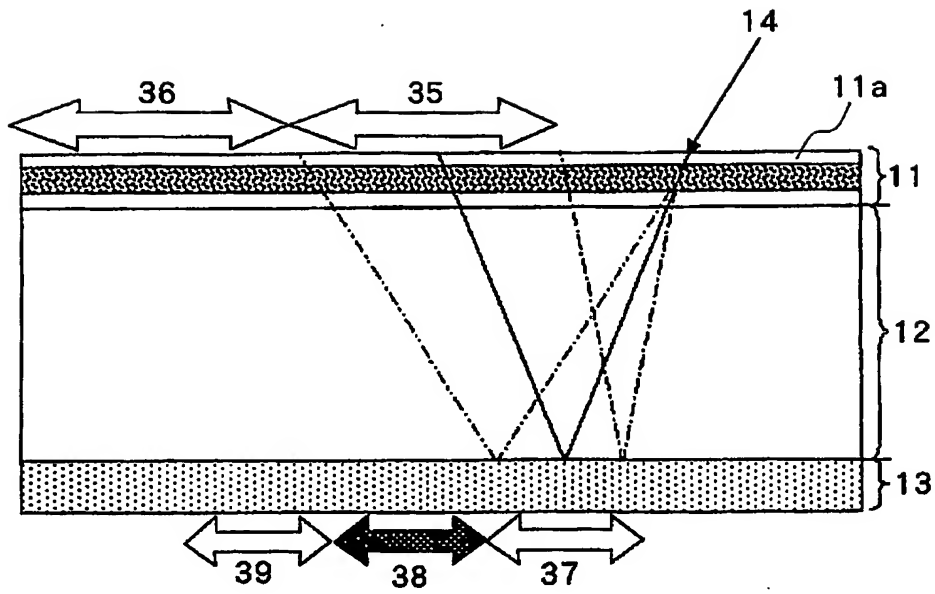
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 構造自体の工夫によって表示ボケを抑制することのできる反射型表示素子を提供する。

【解決手段】 対向して配された一对の基板を備え、一对の基板のうちの一方の基板から入射された光を、画素が形成された他方の基板により単位画素毎に選択的に反射させた後、一方の基板から出射させる。そして、光が入射される一方の基板に入射光をその進行方向側に散乱させる特性を有する散乱板 11 を設け、一方の基板から入射された光を単位画素毎に選択的に反射させる他方の基板の、単位画素周辺の少なくとも一部分に光吸収性、或は光反射性を有する凸状もしくは壁状の構造体 48 を形成する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-285441
受付番号	50301284333
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成15年 8月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月 1日
-------	-------------

特願 2 0 0 3 - 2 8 5 4 4 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社